

# Prevenció de la infecció respiratòria



© **Generalitat de Catalunya**

Departament de Salut

Trav. de les Corts, 131-159

Edifici Ave Maria

08028 Barcelona

[www.gencat.cat/salut](http://www.gencat.cat/salut)

Edició:

Departament de Salut

Direcció de Salut Pública

Assessorament i correcció lingüística:

Secció de Planificació lingüística del Departament de Salut

Coordinació editorial:

Direcció General de Salut Pública

Primera edició: Barcelona, 2010

Disponible en línia: [www.gencat.cat/salut/pir.html](http://www.gencat.cat/salut/pir.html)



### **Autors**

Marcelino Báguena  
Fernando Barcenilla Gaite  
Emili Díaz Santos  
María José López Iparraguirre  
Maribel Mirabete Rodríguez  
Montserrat Olona Cabases  
Ana Pérez Marín  
Kenneth Planas Real  
Jordi Rello Condomines  
Maite Ricart Basagaña  
Antoni Torres Martí

### **Coordinació**

Emili Díaz Santos  
Teresa Pi-Sunyer Cañellas  
Jordi Rello Condomines

### **Agraïments**

Agraïm a tots els membres del Consell Assessor en Infeccions Nosocomials del Departament de Salut el seu assessorament i la seva col·laboració en l'elaboració d'aquest document.

Fermín Aramburu Hostench  
Josep Maria Argimón Pallàs  
Vicenç Ausina Ruiz  
Magda Campins Martí  
Àngela Domínguez García  
Jordi Espuñes Vendrell  
Francesc Gudiol Munté  
Francesc X. Guirao Garriga

Pere Godoy Garcia  
Lourdes Matas Andreu  
Dolors Navarro Solà  
Teresa Pi-Sunyer Cañellas  
Jordi Rello Condomines  
Juan Carlos Rodrigo  
Josep Vaqué Rafart

També agraïm a Leonardo Lorente i Jordi Vallès Daunis els seus comentaris i aportacions com a revisors externs.

## Sumari

<b>1.</b>	<b>Presentació.....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>Introducció.....</b>	<b>7</b>
2.1.	Situació actual a Catalunya .....	7
2.2.	Etiopatogènia .....	7
2.3.	Factors que afavoreixen el risc d'adquirir una pneumònia nosocomial .....	9
2.4.	Prevenió d'infeccions respiratòries transmeses per aire i gotes .....	10
2.4.1.	Aplicació de les precaucions estàndard.....	11
2.4.2.	Mesures quant a la neteja i la desinfecció de l'entorn del pacient.....	12
2.4.3.	Altres aspectes de l'atenció al pacient quan està aïllat .....	13
<b>3.</b>	<b>Manipulació de la via aèria superior .....</b>	<b>17</b>
3.1.	Via aèria artificial .....	17
3.1.1.	Tècnica per a la intubació orotraqueal .....	17
3.1.2.	Tècnica per a la intubació nasotraqueal .....	18
3.2.	Traqueostomia .....	20
3.3.	Màscara laríngia.....	20
<b>4.</b>	<b>Prevenió de la infecció respiratòria .....</b>	<b>24</b>
4.1.	Mesures generals per a la prevenió de la infecció nosocomial .....	24
4.2.	Mesures de prevenió de l'adquisició de microorganismes .....	24
4.2.1.	Equips i dispositius.....	24
4.2.2.	Persona a persona .....	26
4.2.3.	Modificació dels factors de risc.....	27
4.2.4.	Ventilació mecànica no invasiva.....	28
4.2.5.	Aspiració de secrecions del tracte respiratori.....	29

4.3.	Mesures específiques per a serveis especials.....	30
4.3.1.	Recomanacions especials per a l'anestèsia .....	30
4.3.2.	Unitats de grans cremats.....	31
4.3.3.	Atenció domiciliària.....	31
4.4.	Paquets de mesures per a la prevenció de la infecció nosocomial .....	32
<b>5.</b>	<b>Prevenió de la infecció respiratòria de causa instrumental .....</b>	<b>36</b>
5.1.	Definicions: neteja, desinfecció i esterilització .....	36
5.1.1.	Neteja, desinfecció i esterilització .....	36
5.2.	Equips d'exploració i de teràpia respiratòria .....	39
5.2.1.	Material diagnòstic.....	39
5.2.2.	Material de suport.....	43
5.2.3.	Material per a l'administració de tractaments.....	45
<b>6.</b>	<b>Recomanacions per a les ambulàncies .....</b>	<b>49</b>
<b>7.</b>	<b>Annexos .....</b>	<b>50</b>

## 1. Presentació

L'objectiu d'aquest document és donar una eina pràctica i útil als professionals perquè puguin consultar temes concrets relacionats amb la prevenció de la infecció respiratòria relacionada amb l'atenció sanitària.

Aquesta monografia ha estat elaborada per un comitè d'experts amb una àmplia trajectòria en el camp de l'atenció a pacients amb problemes respiratoris.

El document comença fent una posada al dia de l'epidemiologia i l'etiopatogènia de les infeccions respiratòries nosocomials i, sense voler repetir capítols de la monografia d'aïllaments, continua fent una pinzellada de les mesures que cal dur a terme per evitar la transmissió de les infeccions respiratòries dins dels centres sanitaris. Tot seguit, s'aborden de manera pràctica situacions quotidianes, com el maneig de la via aèria, i es fan algunes recomanacions sobre com dur-les a terme. Una part important i poc coneguda per molts professionals és la prevenció de la infecció respiratòria de causa instrumental, motiu pel qual en el darrer capítol es fa una revisió minuciosa de com procedir per reutilitzar aquests aparells.

La base de partida d'aquest text ha estat la monografia que es va fer fa deu anys, la qualitat de la qual li ha permès continuar vigent durant tot aquest temps. Com a mostra d'això, podreu veure que algunes parts de la que avui es presenta són encara de l'edició anterior. Cal dir, però, que en aquella monografia es va fer un esforç per incloure-hi la neteja, la desinfecció i l'esterilització dels diferents respiradors. Davant l'arribada contínua de nous productes, a la monografia actual aquest apartat no s'ha cregut convenient reescriure'l, per la qual cosa es recomana als professionals que consultin i segueixin les instruccions que indiquen els diferents fabricants, tant pel que fa als productes com a les freqüències i els mètodes que cal seguir, per garantir-ne un ús segur i lliure de microorganismes.

## 2. Introducció

### 2.1. Situació actual a Catalunya

L'abordatge de les estratègies destinades a prevenir la infecció respiratòria hauria de ser global i multidisciplinari. És a dir, s'hauria de tenir present com millorar cadascun dels moments d'atenció al pacient. Aquesta millora ha d'anar lligada a un coneixement del que s'ha de fer en cada un dels moments de l'atenció.

Les infeccions respiratòries relacionades amb l'assistència sanitària ocupen el segon lloc en freqüència, amb un percentatge que oscil·la entre el 8% i el 33%, de les infeccions adquirides als hospitals i tenen una incidència que varia entre el 0,5% i el 5% de tots els ingressos hospitalaris. Cal remarcar que els pacients intubats presenten un risc de pneumònia fins a 21 vegades superior als qui no ho estan [1]. La densitat d'incidència de la pneumònia associada a la ventilació mecànica descrita a la literatura oscil·la entre 4,6 i 30 episodis per 1.000 dies de ventilació, depenent en gran part del tipus de malalt i de les diferents mesures preventives adoptades a cada una de les unitats de cures intensives (UCI) [1, 2]. Segons les dades del Programa de vigilància de la infecció nosocomial als hospitals de Catalunya (VINCat), la densitat d'incidència de pneumònia a les nostres UCI durant l'any 2008 va ser de 9,1 episodis per 1.000 dies de ventilació mecànica.

Les pneumònies nosocomials poden comportar un augment de la mortalitat. En pacients sotmesos a ventilació mecànica -no són rares les xifres de mortalitat del 25% al 30%-aquesta pot arribar al 70%. A més, en els hospitals està augmentant la freqüència de malalts immunodeprimits greus (hematològics, trasplantats i oncològics), que tenen les defenses cel·lulars i humorals alterades, la qual cosa n'augmenta la susceptibilitat a qualsevol infecció [3]. Identificar els factors de risc que poden influir en l'adquisició i el curs d'una pneumònia nosocomial és important, amb vista a l'aplicació de les mesures preventives adequades.

### 2.2. Etiopatogènia

La pneumònia nosocomial requereix l'entrada dels patògens a les vies respiratòries inferiors, la seva colonització i la posterior superació de la capacitat defensiva de l'hoste, (figura 1) [4, 5]. L'equilibri entre aquestes defenses, el grau de colonització (inòcul) i la invasió del patògen (virulència) determinarà l'agressivitat potencial de la infecció. Les vies d'entrada són:

- a. **Broncoaspiració de secrecions colonitzades.** Les secrecions orofaríngies estan colonitzades per la flora comensal, durant els primers dies d'ingrés, però aquesta flora canvia per patògens d'àmbit sanitari. La broncoaspiració és la causa més freqüent de pneumònia, generalment per l'aspiració de secrecions orofaríngies o per

la regurgitació de contingut gàstric, sobretot en pacients amb problemes de deglució, depressió del reflex de la tos, depressió del nivell de consciència, etc. La broncoaspiració augmenta amb l'edat, en els pacients amb malalties greus o respiratòries, coma, acidosi o immunodeprimits. La prevenció de la broncoaspiració tindrà un paper rellevant en la reducció de la pneumònia nosocomial.

Entre les mesures preventives destaquen:

- La posició semiincorporada del pacient (30-45 graus)
- La higiene de la cavitat oral correcta

En els pacients intubats:

- Utilitzar aspiracions subglòtiques
- Mantenir una pressió del pneumotaponament del tub endotraqueal correcta

La prevenció es desenvolupa al capítol 4 "Prevenió de la infecció respiratòria".

- b. **Inhalació.** La inhalació o inoculació a través del tub endotraqueal, com a causa primera de pneumònia associada a la ventilació mecànica, era més freqüent en anys anteriors; actualment, l'esterilització i la cura dels aparells de l'equip de ventilació fan que aquesta causa sigui menys freqüent. Unes pràctiques d'asèpsia incorrectes en la higiene de mans o en l'aspiració de secrecions poden afavorir la inoculació de microorganismes, mentre que les partícules que produeixen els nebulitzadors són les que presenten més risc d'infecció respiratòria per inhalació.

En pacients sense via aèria artificial, les infeccions per micobacteris, fongs i alguns microorganismes com *Legionella pneumophila* o alguns virus poden arribar al pulmó per via inhalatòria.

- c. **Hematògena i contigüitat.** L'existència d'un focus distant, com per exemple urinari, dermatològic (grans cremats) o vascular (flebitis sèptica), pot ser causa ocasional de pneumònia per la via de la disseminació hematògena. A més a més, també existeix el risc de disseminació per contigüitat des d'infeccions adjacents als pulmons. De tota manera, tant la via hematògena com la de contigüitat són les menys freqüents.

Els agents etiològics poden ser diferents en funció de l'ús previ d'antibiòtics, el temps d'estada hospitalària en el moment de diagnòstic de la pneumònia i els factors locals que determinaran la flora habitual de cada hospital [1]. Els patògens més freqüents són *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* sensible a la



meticil·lina, *Enterobacteriaceae* sensibles si són precoces o no han rebut prèviament antibiòtic, o bé *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* resistent a la meticil·lina, *Acinetobacter baumannii* si són tardanes o han rebut antibiòtic previ, i el virus sincític respiratori en àrees pediàtriques. És important conèixer la flora de cada centre i fins i tot de cada àrea de l'hospital, ja que poden haver-hi diferències significatives que determinin el fet de triar un tractament en lloc d'un altre en funció de la sensibilitat antibiòtica.

La font dels microorganismes causants d'una pneumònia té dos orígens:

- Endogen: la colonització a partir de flora del mateix pacient a través dels mecanismes ja descrits.
- Exogen: la transmissió pot ser creuada entre pacients, sobretot a través de les mans del personal sanitari encarregat de la seva atenció.

## **2.3. Factors que afavoreixen el risc d'adquirir una pneumònia nosocomial**

El coneixement dels factors de risc per a l'adquisició de la pneumònia nosocomial servirà per poder activar mesures de prevenció que puguin evitar o reduir la incidència de pneumònia (taula 1). Aquests factors de risc es divideixen en:

- Factors del mateix pacient
- Factors relacionats amb la utilització d'antibiòtics o l'hospitalització
- Factors que augmenten el risc de broncoaspiració
- Factors relacionats amb l'ús de dispositius artificials

L'objectiu de les mesures de prevenció de la infecció està dirigit a:

- Implementar el maneig de la via aèria per disminuir l'inòcul que pugui arribar al tracte respiratori inferior.
- Disminuir l'exposició a antibiòtics per evitar la selecció de flora resistent.
- Controlar els factors ambientals per disminuir la infecció derivada de la instrumentalització amb mesures que inclouen: la higiene de mans, la intubació, l'aspiració traqueal, la neteja, la desinfecció i l'esterilització de l'equip de teràpia respiratòria, les precaucions d'aïllament, etc.

## 2.4. Prevençió d'infeccions respiratòries transmeses per aire i gotes

A més de la pneumònia nosocomial, la prevenció de la transmissió de patògens respiratoris també afecta pacients que presenten altres malalties infeccioses i que ingressen als centres sanitaris. En les últimes dècades, hi ha hagut una preocupació creixent pel risc de propagació de les malalties infeccioses que, dins dels centres sanitaris, es transmeten per l'aire i les gotes. Hi ha contribuït, en primer lloc, l'augment de la incidència de la tuberculosi i l'aparició de les formes multiresistents als antituberculosos més efectius. En segon lloc, l'emergència de microorganismes no coneguts anteriorment, capaços de provocar infeccions amb elevada morbiditat, com el coronavirus associat amb la síndrome respiratòria aguda greu (SARS), el virus epizoòtic *Influenzavirus A(H5N1)*, conegut com a virus de la grip aviària, o el virus pandèmic A(H1N1). Aquesta situació epidemiològica ha fet que diferents organismes nacionals i internacionals hagin revisat i adaptat les recomanacions per a la prevenció i el control d'aquests virus.

Els agents infecciosos que es transmeten a partir de les vies respiratòries ho fan per dos tipus de mecanismes diferents:

- Transmissió per gotes: hi ha agents infecciosos que es transmeten mitjançant la inhalació de partícules superiors a 5 µm, que es produeixen en tossir, esternudar o parlar, i quan es practiquen procediments com ara l'aspirat bronquial o la broncoscòpia, ja que es generen partícules que es poden inhalar. Els microorganismes que es transmeten per gotes només assoleixen distàncies curtes, d'1 m aproximadament.
- Transmissió per l'aire: hi ha agents infecciosos que es transmeten mitjançant la inhalació de partícules inferiors a 5 µm, que procedeixen de les vies respiratòries d'una persona infectada. Aquestes partícules queden suspeses en l'ambient, on poden persistir certs períodes de temps i ser inhalades (vegeu el manual de recomanacions Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris, del 2009 [6]).

La prevenció de la transmissió de malalties infeccioses en els centres d'atenció sanitària es fonamenta en:

1. La identificació precoç dels malalts contagiosos
2. La implantació efectiva de les mesures de precaució mentre duri el període de contagi
3. El tractament específic i adequat del malalt contagiós

4. L'ús de quimioprofilaxi, i immunització activa i passiva, si escau, en els contactes en risc de patir-la
5. El control ambiental

En relació amb el segon punt sobre la implementació efectiva, cal recordar que les mesures específiques basades en el mecanisme de transmissió s'han d'aplicar als pacients en els quals es coneix o se sospita una infecció que requereix mesures suplementàries de precaució. Les mesures específiques complementaran sempre les mesures de precaució estàndard, que s'han d'aplicar en l'atenció sanitària de totes les persones malaltes.

#### 2.4.1. Aplicació de les precaucions estàndard

Les precaucions estàndard són l'estratègia bàsica per fer front a la transmissió d'agents infecciosos en els centres sanitaris. El seu objectiu és reduir el risc de transmissió dels microorganismes, independentment que se'n conegui o no la presència. Les precaucions estàndard cal aplicar-les sempre que hi hagi contacte amb pell no intacta, membranes mucoses, sang, fluids corporals, secrecions i excrecions (exceptuant la suor) de qualsevol malalt. Dins les precaucions estàndard s'hi inclou:

- Higiene de mans

La higiene de les mans és la mesura més important per evitar la transmissió de microorganismes del personal al pacient i del pacient al personal.

L'Organització Mundial de la Salut (OMS) ha resumit les indicacions de la higiene de les mans en l'atenció al pacient en els cinc moments següents:

1. Abans del contacte amb el pacient.
2. Abans de fer-li una tècnica asèptica o manipular un dispositiu invasiu, malgrat l'ús de guants.
3. Després d'haver tingut contacte amb algun fluid o secreció corporal.
4. Després d'haver tingut contacte amb el pacient.
5. Després d'haver tingut contacte amb l'ambient inanimat del voltant del pacient.

L'ús de guants no substitueix la higiene de les mans en cap supòsit.

Cal recordar que les mans s'han de rentar amb aigua i sabó, si estan visiblement brutes, si s'han tacat amb sang o fluids corporals, o si han estat en contacte amb superfícies potencialment contaminades amb espores (*Clostridium difficile*, per exemple), i després que els professionals sanitaris hagin anat al lavabo. En la resta de situacions cal fer una higiene de mans amb un preparat de base alcohòlica.

- Ús d'equips de protecció personal (EPP)

Per equip de protecció personal (EPP) s'entén una sèrie d'elements físics que fan de barrera, i que el personal sanitari usa per tal de protegir-se del contacte amb els agents infecciosos procedents dels pacients o de l'entorn. La selecció d'EPP depèn del mecanisme de transmissió de l'agent infeccios i del tipus d'interacció amb el pacient. S'ha de tenir present que la protecció del personal s'aconsegueix utilitzant diverses estratègies de prevenció de la infecció respiratòria i no únicament amb els EPP [7, 8].

- Higiene respiratòria

La higiene respiratòria té per objectiu minimitzar el risc de transmissió dels microorganismes que s'eliminen per via respiratòria mitjançant gotes, com el virus de la grip, els adenovirus, *Bordetella pertussis* i *Mycoplasma pneumoniae*, entre d'altres. Les mesures d'higiene respiratòria s'aplicaran a tots aquells malalts, acompanyants i professionals sanitaris que, en entrar en un centre sanitari, tinguin signes compatibles amb algun tipus d'infecció respiratòria transmissible.

- En tossir o esternudar han de tapar-se la boca i el nas amb mocadors rebutjables.
- Utilitzar mocadors rebutjables per mocar-se.
- Llençar els mocadors usats a les papereres.
- Fer la higiene de les mans després del contacte amb secrecions.
- Els pacients amb tos, esternuts, rinorrea i producció de secrecions respiratòries utilitzaran mascareta quirúrgica (EN 14683) durant l'espera per ser atesos.

Altres aspectes que també preveuen les precaucions estàndard són les precaucions per a la prevenció de les exposicions accidentals a sang i fluids orgànics durant la manipulació de material punxant i tallant, les pràctiques segures en l'administració de medicació i la utilització de mascareta quirúrgica durant la realització de la punció lumbar. Per a la reanimació d'un pacient cal evitar el contacte amb la boca i les secrecions orals.

#### **2.4.2. Mesures quant a la neteja i la desinfecció de l'entorn del pacient**

- El material clínic usat s'ha de netejar i desinfectar o esterilitzar adequadament segons els protocols del centre sempre entre pacients i quan aquests marxen d'alta.
- La roba de llit cal embossar-la a l'interior de l'habitació i no espolsar-la per evitar la difusió de microorganismes.
- La neteja i la desinfecció de l'habitació s'ha de fer segons les recomanacions del protocol de neteja del centre (vegeu el manual "Recomanacions per a la neteja dels centres sanitaris", del 2010 [9]).

- La gestió dels residus sanitaris cal fer-la d'acord amb el protocol del centre i segons la normativa legal vigent (Decret 27/1999, de gestió de residus sanitaris).

#### **2.4.3. Altres aspectes de l'atenció al pacient quan està aïllat**

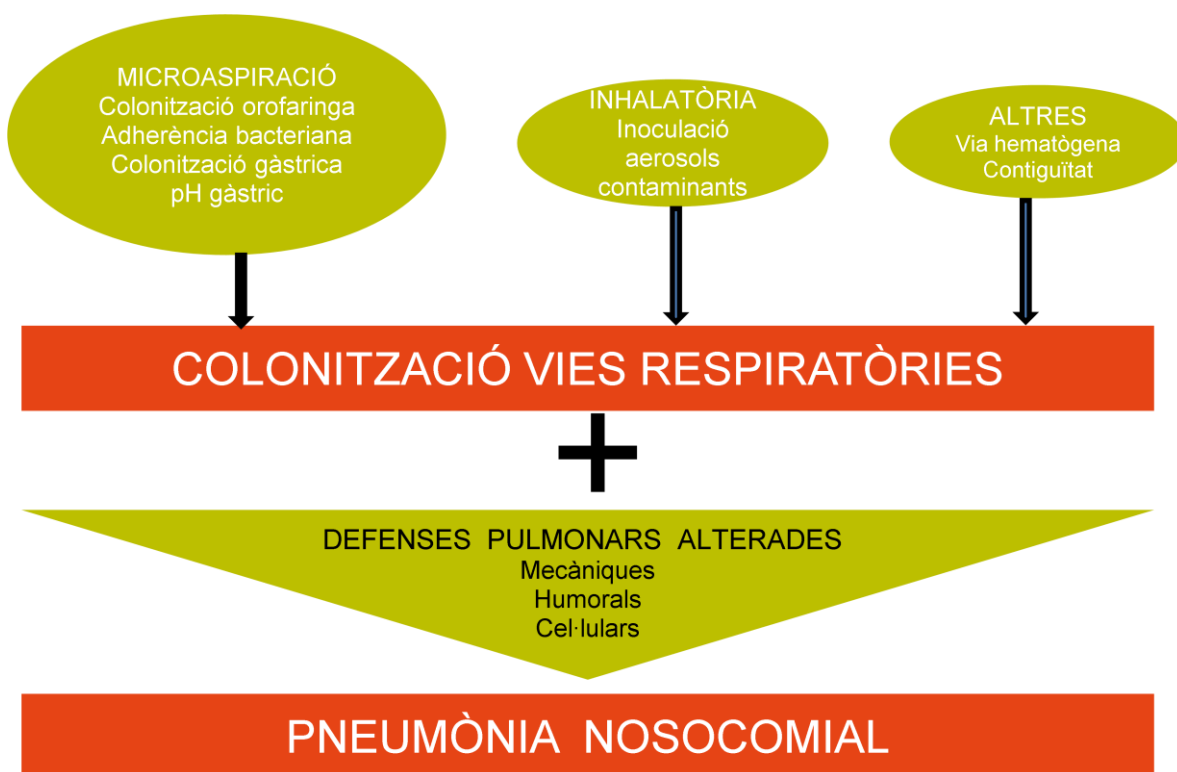
- Visites: s'han de limitar. Cal que el personal d'infermeria informi els visitants de les mesures específiques que cal prendre.
- Trasllats del malalt: evitar-los al màxim. Cal avisar el servei receptor de l'arribada d'un pacient amb el qual cal prendre precaucions específiques.
- Ambulàncies: cal avisar de les mesures específiques que cal aplicar durant el trasllat del pacient.

(Vegeu el manual de recomanacions "Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris", del 2009. [6].)

## Referències bibliogràfiques

1. Rello J, Díaz E. Concise definitive reviews in Critical Care. Pneumonia in the ICU. Ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2003; 31: 2544-51.
2. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued november 2009. *Am J Infect Control* 2009; 37 (10):783-805
3. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, Jaeschke RZ, Brun-Buisson C for the Canadian Critical Care Trials Group. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129: 433-40.
4. Díaz E, Rodríguez AH, Rello J. Ventilator-associated pneumonia: Issues related to the artificial airway. *Respir Care* 2005; 50: 900-6.
5. Rello J, Kollef M, Díaz E, Sandiumenge A, del Castillo Y, Corbella X, Zachskom R. Reduced Burden of Bacterial Airway Colonization With a Novel Silver-Coated Endotracheal Tube in a Randomized Multicenter Feasibility Study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2766-72.
6. Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Col·lecció "Recomanacions per a la Prevenció de la Infecció als Centres Sanitaris". Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2009.
- 7 CDC Interim guidance on infection control measures for 2009 H1N1 influenza in healthcare settings, including protection of healthcare personnel. October 14, 2009. Disponible a : [www.cdc.gov/h1n1flu/guideliones\\_infection\\_control.htm](http://www.cdc.gov/h1n1flu/guideliones_infection_control.htm)
8. Liverman CT, Harris TA, Rogers ME, Shine KI, editors. Respiratory protection for healthcare workers in the workplace against novel H1N1 influenza A. Washinton DC: National Academic Press, 2009
9. Departament de Salut. Recomanacions per a la neteja dels centres sanitaris. Col·lecció "Recomanacions per a la Prevenció de la Infecció als Centres Sanitaris". Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2010.

Figura 1. Etiopatogènia de la pneumònia nosocomial



**Taula 1. Factors de risc de la infecció respiratòria nosocomial i mesures de prevenció adequades**

Factors de risc	Mesures preventives
<p>1. Pacient</p> <p>Edat <math>\geq</math> 60 anys, malaltia pulmonar obstructiva crònica, cirurgia toràcica i abdominal alta, traumatisme cranial, granulopènia, fracàs multiorgànic, acidosi, alcoholisme, urèmia, coma, diabetis, desnutrició, malalties greus de base.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Política antibiòtica amb pautes curtes.</li> <li>▪ No tractar colonitzacions.</li> <li>▪ Evitar l'administració d'antiàcids o d'antiH2.</li> <li>▪ Higiene de mans sempre abans i després del contacte amb el pacient.</li> <li>▪ Higiene de mans sempre abans i després d'aspirar les secrecions.</li> <li>▪ Aspiració asèptica de les secrecions bronquials.</li> <li>▪ Fisioteràpia respiratòria per millorar les defenses mecàniques.</li> </ul>
<p>2. Utilització d'antibiòtics i hospitalització</p> <p>Selecció de patògens multiresistents per utilització indiscriminada dels antibiòtics, manca de mesures de control d'infecció a l'hospital, transport intrahospitalari de pacients intubats.</p>	
<p>3. Augment del risc de broncoaspiració</p> <p>Posició supina del pacient, sonda nasogàstrica, nutrició enteral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posició semiincorporada 30-45°.</li> <li>▪ Evitar la sonda nasogàstrica si és possible.</li> <li>▪ Tubs endotraqueals amb aspiració subglòtica.</li> </ul>
<p>4. Ús de dispositius artificials</p> <p>Intubació orotraqueal, traqueostomia, aparells de ventilació mecànica i la manipulació de les seves parts.</p>	



## 3. Manipulació de la via aèria superior

### 3.1. Via aèria artificial

Existeixen diferents tècniques per obtenir el control de la via aèria i de la ventilació pulmonar.

Classificació:

- Orotraqueal
- Nasotraqueal
- Cricotiroidotomia
- Traqueostomia
- Màscara laríngia

La intubació endotraqueal és una tècnica mèdica consistent en la inserció d'un tub des de l'exterior, bé sigui per la boca (orotraqueal), bé sigui pel nas (nasotraqueal), fins a la tràquea del pacient.

És una tècnica no estèril, ja que quan es fa la inserció del tub per la boca o el nas s'arrossega, inevitablement, part de la flora present en aquestes cavitats cap al tracte respiratori inferior, habitualment estèril. La intubació endotraqueal s'ha associat a un increment del risc d'infecció respiratòria nosocomial.

És per això que s'ha de fer en les màximes condicions higièniques, preferentment amb material d'un sol ús per tal d'evitar la contaminació de l'arbre traqueobronquial.

#### 3.1.1. Tècnica per a la intubació orotraqueal

Material:

- Tub endotraqueal d'un sol ús estèril
- Laringoscopi
- Baló de ventilació (Ambú®)
- Guies mal·leables estèrils
- Pinces de McGill; sonda d'aspiració
- Guants estèrils
- Mascareta (quirúrgica)
- Ulleres amb visera per a la protecció ocular

Preparació del personal:

- Col·loqueu-vos l'equip de protecció amb bata, mascareta i visera o ulleres.
- Procediu a fer una higiene de mans.
- Col·loqueu-vos els guants.

Preparació del pacient:

- Sempre que sigui possible, la intubació es farà de manera programada i amb el malalt en dejú per evitar broncoaspiracions.
- Si el malalt està conscient, informeu-lo.
- Demaneu-li que es renti les dents i que glopegi un antisèptic oral.
- Aspireu el contingut de la boca abans d'intubar-lo.

Execució:

La laringoscòpia s'ha de fer de manera suau i ràpida. El tub no s'ha de manipular abans de la intubació i s'ha d'evitar tocar-ne l'extrem distal. La comprovació del pneumotaponament es pot fer obrint l'extrem de la bossa on hi ha el connector del tub, inflant-la i avaluant-ne l'estanquitat des de fora. L'extracció del tub de la bossa es fa en el moment en què la laringoscòpia deixi veure la glotis, tot intentant que el tub entri suaument, per la boca i la glotis, i evitant qualsevol contacte amb les mucoses. Si la intubació és difícil, pot requerir més d'un intent. En aquest cas, si es produeix una intubació a esòfag o si el tub s'embruta, cal canviar-lo per un altre de nou.

### 3.1.2. Tècnica per a la intubació nasotraqueal

Cal seguir les mateixes normes que en la intubació orotraqueal. Pot requerir l'ús de pinces de McGill per a la col·locació del tub endotraqueal.

Pacients adults

Es recomana:

- Fer ús de la intubació orotraqueal en lloc de la nasotraqueal, ja que està associada amb una tendència cap a la reducció de la pneumònia associada a la ventilació mecànica [1].
- Utilitzar la ventilació no invasiva per reduir la necessitat i la duració de la intubació [2].
- Evitar la reintubació: la reintubació s'ha associat a un augment en les pneumònies [3, 4].
- Sempre que sigui possible, realitzar una higiene bucal correcta prèvia a la intubació.

Pacients noutats

La infecció nosocomial és un dels problemes més importants en les unitats de cures intensives neonatals. El risc d'adquirir una pneumònia té una clara relació amb la gravetat del quadre clínic, la utilització de tècniques invasives, el pes baix, i la immaduresa general i/o local de l'aparell respiratori del nadó.

La incidència d'infecció respiratòria nosocomial és similar a la de l'adult i oscil·la entre el 10% i el 35% de totes les infeccions nosocomials, segons diferents autors. Estudis multicèntrics donen una xifra de pneumònia en prematurs sotmesos a ventilació mecànica del 7% al 9% [5, 6]. Segons les darreres dades publicades per l'NNISS als EUA, la incidència de pneumònia associada a ventilació mecànica en les UCI neonatals oscil·la entre 0,6 i 2,8 pneumònies per 1.000 dies de ventilació mecànica [7].

**Taula 2. Factors de risc de la infecció respiratòria nosocomial en el nadó**

Generals	Locals
Prematuritat i baix pes Malaltia pulmonar aguda Malaltia pulmonar crònica Cardiopatia congènita Encefalopatia aguda greu	<b>Extrínsecs</b> Intubació endotraqueal Ventilació mecànica Toracotomia Drenatge pleural  <b>Intrínsecs</b> Atrèsia d'esòfag Hèrnia diafragmàtica Reflux gastroesofàgic agut

La infecció respiratòria nosocomial en el nadó és difícil de demostrar, atesa l'escassa fiabilitat dels cultius per aspirat del tub endotraqueal i de les dificultats tècniques dels rentats broncoalveolars en els nadons més petits i greument malalts.

La infecció respiratòria també constitueix una causa important d'agreujament dels quadres de destret respiratori, sobretot dels nens de pes més baix i edat gestacional més curta, en els quals pot jugar un paper patogènic en l'aparició de la displàsia broncopulmonar.

Els tipus de microorganismes trobats en el nadó intubat estan condicionats per una colonització atípica, secundària als antibiòtics utilitzats i a la flora habitual pròpia de cada unitat. A més, la intubació endotraqueal modifica la colonització de les vies aèries del nounat. El cultiu de secrecions pres a través del tub endotraqueal té un valor diagnòstic escàs però pot, en alguns casos, ajudar a l'elecció de l'antibiòtic.

Recomanacions:

- Fer una higiene de mans abans de manipular el nadó.
- Cal desinfectar i esterilitzar tot el material que envolta el nen.
- La utilització de gammaglobulina no és útil en la prevenció de la infecció nosocomial en el nadó.

- Els tubs orotraqueals amb pneumotaponament insuflable són tan segurs com els tubs sense pneumotaponament. En circumstàncies especials com distensibilitat del sistema respiratori molt deteriorada, resistències altes a la via aèria o fuita significativa a través de la glotis, pot ser preferible un tub amb pneumotaponament.
- Si es requereix reanimació neonatal, la ventilació amb bossa-màscara pot inicialment fer una ventilació efectiva. Si amb aquest mètode la ventilació no aconsegueix ser efectiva i la reanimació es perllonga, o es requereix aspirar per presència de líquid meconial en un nounat deprimat (o situacions especials com prematuritat), es recomana la intubació orotraqueal.

### 3.2. Traqueostomia

Com a avantatges sobre la intubació orotraqueal, la traqueostomia pot oferir una via aèria més segura, facilitar el maneig de secrecions, reduir l'ús de sedoanalgesia i millorar el confort i la comoditat del pacient, i permet la ingesta per via oral.

Les tècniques percutànies sembla que són igual d'efectives que la tècnica quirúrgica, però amb una taxa de complicacions inferior. Per això són de primera elecció, llevat de casos amb contraindicacions formals com la impossibilitat de situar referències anatòmiques, la impossibilitat d'extensió cervical, la tiromegàlia o les cicatrius locals.

No existeix una recomanació ferma del moment idoni per fer la traqueostomia. Dels quatre estudis aleatoritzats que hi ha, els tres primers són dels anys noranta i amb criteris d'inclusió diferents. L'últim estudi, publicat al 2008, veu una millora pel que fa a la presència de complicacions i a l'evolució dels pacients amb traqueostomia precoç. Si el temps de ventilació mecànica es preveu superior a dues setmanes, es podria recomanar realitzar la traqueostomia precoç dins dels primers tres dies. Després d'aquest període s'ha de valorar en cada cas el millor moment, però no hi ha evidències per recomanar quan.

La traqueostomia és una tècnica quirúrgica en què s'han d'extremar les mesures de prevenció, i incidir també en l'aspiració de secrecions orofaríngies, sobretot abans de retirar el tub orotraqueal.

### 3.3. Màscara laríngia

La màscara laríngia constitueix un medi segur i fiable de ventilació: és possible establir una via aèria en més del 95% dels casos, incloent-hi els casos en què ho ha de dur a terme personal poc entrenat, amb una taxa d'aspiració durant la col·locació que no supera el 2%

[8]. Una vegada col·locada, no garanteix protecció absoluta de la broncoaspiració encara que amb un posicionament correcte la taxa d'aspiració es baixa ( $< 1\%$ ).

Les normes per a la seva col·locació no difereixen de la intubació orotraqueal, excepte que no requereix la realització de laringoscòpia directa. Així, cal introduir-la a través de l'orofaringe, amb el cap del pacient en hiperextensió, tot desplaçant el dispositiu amb el pneumotaponament desinflat i lubricat, recolzar-lo sobre el paladar dur i la paret posterior de la faringe fins a la hipofaringe, on ha de quedar enfrontat a l'obertura glòtica, cobrint-la totalment. Una vegada col·locada, cal inflar el pneumotaponament amb 60 cm de H<sub>2</sub>O [9].

Es recomana la seva utilització a les situacions clíniques següents:

- Maneig avançat de la via aèria en reanimació cardiopulmonar, si el personal no està adequadament entrenat en intubació orotraqueal o la intubació orotraqueal és impossible [10, 11, 12, 13].
- Quan el personal experimentat en el maneig de la via aèria troba dificultat en ventilar amb el dispositiu bossa-màscara i després d'intents repetits d'intubació endotraqueal [12].
- Utilització electiva en cirurgia. En alguns procediments de curta duració que requereixin anestèsia general: cirurgia ginecològica i abdominal laparoscòpica [14, 15].

Està contraindicat en situacions d'alt risc de regurgitació i broncoaspiració com la presència d'hèrnia de hiatus, situacions d'estómac ple o embaràs; situacions de baixa distensibilitat pulmonar quan no és possible ventilar amb pressions pic inferiors a 20 cm de H<sub>2</sub>O (patologia respiratòria crònica, obesitat mòrbida o broncospasme), i també estaria contraindicat quan el motiu de la insuficiència respiratòria és una obstrucció subglòtica per neoplàsies de laringe [9]. Una altra contraindicació seria una limitació de l'obertura bucal amb una distància d'obertura inferior a 2 cm.

Per a la població pediàtrica, aquest dispositiu pot ser una alternativa que el personal experimentat pot utilitzar quan la intubació és dificultosa. En pacients sota anestèsia general i relaxació muscular, la màscara laríngia sembla que és segura i efectiva en procediments de curta duració en nens de més de 10 kg [16].

## Referències bibliogràfiques

1. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D; VAP Guidelines Committee and the Canadian Critical Care Trials Group. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: diagnosis and treatment. *J Crit Care* 2008; 23: 138-47.
2. Antonelli M, Conti G, Rocco M, Bufi M, de Blasi RA, Vivino G, Gasparetto A, Meduri GU. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 1998; 339: 429-35.
3. Ibrahim EH, Tracy L, Hill C, Fraser VJ, Kollef MH. The occurrence of ventilator-associated pneumonia in a community hospital: risk factors and clinical outcomes. *Chest* 2001; 120: 555-61.
4. Torres A et al. Diagnosis, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective. *Intensive Care Med* 2009; 35: 9-29.
5. Apisarnthanarak A, Holzmann-Pazgal G, Hamvas A, Olsen MA, Fraser VJ. Ventilator-associated pneumonia in extremely preterm neonates in a neonatal intensive care unit: characteristics, risk factors, and outcomes. *Pediatrics* 2003; 112: 1283-9.
6. Hentschel J, Bünzger B, Stüdi K, Mühlemann K. Prospective surveillance of nosocomial infections in a Swiss NICU: low risk of pneumonia on nasal continuous positive airway pressure? *Infection* 2005; 33: 350-5.
7. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued november 2009. *Am J Infect Control* 2009; 37 (10):783-805
8. Cook T, Hommers C. New airways for resuscitation? *Resuscitation* 2006; 69: 371-87.
9. Méndez B, Añez C, Sandiumenge A. Intubación y manejo de la vía aérea. A: de Mendoza D, Rodríguez A, Díaz E, Rello J, editors. *Silva Editorial*, 2008: 429-47.
10. Verghese C, Brimacombe J. Survey of laryngeal mask airway usage in 11910 patients: safety and efficiency for conventional and non conventional usage. *Anesth Analg* 1996; 82: 129-33.
11. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2005; 112 (24 supl.): IV51-IV57.
12. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force of Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-77.
13. Lavery G, McCloskey B. The difficult airway in adult critical care. *Crit Care Med* 2008; 36: 2163-73.
14. Maltby J, Beriault M, Watson N et al. The LMA-ProSeal is an effective alternative to tracheal intubation for laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anaesth* 2002; 49: 857-62.

15. Miller D, Camporota L. Advantages of ProSeal and SLIPA airways over tracheal tubes for gynaecological laparoscopies. *Can J Anaesth* 2006; 53: 188-93.
16. Park C, Bahk J, Ahn W. The laryngeal mask airway in infants and children. *Can J Anaesth* 2001; 48: 413-17.

## **4. Prevençió de la infecció respiratòria**

### **4.1. Mesures generals per a la prevenció de la infecció nosocomial**

Són mesures comunes per a totes les infeccions nosocomials, que també cal aplicar per prevenir les infeccions respiratòries.

- La formació i l'educació del personal sanitari sobre els procediments per a la prevenció de la infecció respiratòria, en general, i la pneumònia nosocomial, en particular, són mesures útils per disminuir la taxa d'aquestes infeccions [1-8].
- La vigilància epidemiològica de la infecció respiratòria i dels seus factors de risc, especialment en pacients sotmesos a ventilació mecànica invasiva [2, 3, 5, 7], s'ha mostrat també com una eina útil per reduir-ne les taxes, sobretot quan els resultats de la vigilància arriben a tots els professionals que necessiten conèixer-los (els resultats) per modificar els seus comportaments. L'objectiu de la vigilància és reduir el nombre d'infeccions, mitjançant la recollida contínua i sistemàtica de dades. Encara que és una tasca que requereix molt temps, en àrees especials com les unitats de cures intensives és molt recomanable. Les dades s'han d'expressar com a densitat d'incidència (nombre d'infeccions, pneumònia associada a la ventilació mecànica, per cada 1.000 dies d'exposició al factor de risc (dies de via aèria artificial, en aquest cas). Si se segueixen les dades adequades, es poden determinar els agents causals i els patrons de sensibilitat antibiòtica, la qual cosa ens ajudarà a guiar el tractament empíric de les infeccions.
- El desenvolupament de protocols i recomanacions de cures, així com de retirada de la ventilació mecànica i de la sedació [3, 5]. La protocol·lització de les activitats en l'atenció dels pacients permet la realització de pautes homogènies i més segures.

### **4.2. Mesures de prevenció de l'adquisició de microorganismes**

Les mesures de prevenció de l'adquisició de microorganismes estan destinades a disminuir el risc de transmissió i colonització per microorganismes patògens, reduir-ne l'inòcul i millorar la capacitat de resposta de la persona exposada al risc d'infecció.

#### **4.2.1. Equips i dispositius**

- Els equips i els materials emprats en l'atenció dels pacients han de seguir els protocols de neteja i esterilització, o desinfecció, d'equips i instrumental (vegeu el punt 5.1. del capítol 5) [2].
- No cal realitzar de forma rutinària estudis microbiològics de pacients o equips [2]. En situacions de brots epidèmics, s'ha de valorar la possibilitat de fer estudis



microbiològics com una mesura més per intentar eradicar el brot. S'ha demostrat que molts microorganismes responsables de causar la major part d'infeccions relacionades amb l'atenció sanitària (*Enterococcus* sp. [inclòs el resistent a la vancomicina (VRE)], *Staphylococcus aureus* [inclòs SARM], *Streptococcus pyogenes*; els gramnegatius com *Acinetobacter* sp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* o *Shigella* sp.; *Mycobacterium tuberculosis* i *Clostridium difficile*) poden romandre durant molt de temps sobre les superfícies inanimades [9].

- No es justifica la desinfecció i l'esterilització rutinària de la maquinària interna dels ventiladors o equips d'anestèsia, ja que l'aire que exhala el pacient no hi entra. La desinfecció i l'esterilització dels ventiladors es comenta més endavant (vegeu el punt 5.2 del capítol 5).
- No cal canviar les tubuladures d'un pacient rutinàriament, cal fer-ho només quan estiguin visiblement brutes, toquin el terra o hi hagi mal funcionament [10, 11]. Als anys vuitanta les tubuladures es canviaven regularment, però es va comprovar que canviar les tubuladures abans d'una setmana augmentava el risc de desenvolupar pneumònia associada a la ventilació mecànica. No existeixen, però, diferències entre canviar-les cada setmana o no canviar-les durant tota l'estona de ventilació, llevat de les situacions abans esmentades.
- Drenar qualsevol condensació que s'acumuli a les tubuladures i evitar que la condensació dreni cap al pacient. Realitzar aquesta acció utilitzant guants nets, no necessàriament estèrils, fer una higiene de mans abans i després de posar-se i treure's els guants. La condensació que s'acumula a la tubuladura pot contenir un gran nombre de microorganismes que s'ha de procurar que no arribi a l'aparell respiratori. Per aquest motiu, es recomana que la part de la tubuladura que connecta amb el tub endotraqueal formi una curvatura, amb la intenció que les possibles secrecions s'acumulin allà i es puguin retirar amb el sistema de succió. Com que el procediment de drenatge pot generar esquitxades, cal seguir les mesures de precaució estàndard.
- Respecte a l'ús de nebulitzadors, cal fer servir sempre líquids estèrils aplicats de forma asèptica. S'ha de prioritzar la utilització de medicacions en vials d'un sol ús; si es fan servir vials de dosi múltiples, cal seguir les instruccions del fabricant. Si no hi ha instruccions específiques, s'ha de garantir la manipulació asèptica i, en cas de dubte, rebutjar-ho (vegeu l'apartat 5.2.3.3 del capítol 5).
- Humidificació: no existeixen recomanacions específiques sobre el millor sistema per humitejar l'aire (condensació higroscòpica o calor) [11]. Els aparells antics d'humidificació en cascada afavorien el sobrecreixement de microorganismes, ja que eren oberts i presentaven més condensació. Els actuals, que disposen de control de temperatura i d'un sistema que escalfa les línies de ventilació, han minimitzat aquest problema. Així mateix, els actuals són tancats, motiu pel qual necessiten menys

manipulació, i la condensació és inferior per l'escalfament de tot el sistema. S'han de garantir, però, el manteniment de la temperatura i l'eliminació de la condensació en sentit contrari al pacient [12, 13, 14]. És important tenir present que si hi ha trampes d'aigua aquestes han d'estar sempre a la part en declivi i s'han de buidar abans que estiguin completament plenes. Cal recordar que la presència de condensació a la tubuladura pot generar, també, problemes en la ventilació del pacient, com ara fenòmens d'autociclatge.

- No cal substituir els intercanviadors de calor-humitat abans de les 48 hores, llevat que funcionin de manera incorrecta o estiguin visiblement bruts [11].
- Humidificadors: canviar la tubuladura, incloent-hi les ulleres nasals i la mascareta, quan el funcionament sigui defectuós o es trobi visiblement bruta.
- No existeixen recomanacions específiques sobre la utilització de filtres bacterians. En tot cas, per mantenir intactes les característiques antimicrobianes s'han de canviar els filtres antibacterians cada 24 hores.
- Els aparells de ventilació mecànica d'última generació poden disposar de filtres bacterians i vírics, però no és així en els més antics. Si es disposa de filtres antibacterians-antivírics en el respirador, no cal posar filtres a les tubuladures, però sí a l'humidificador o intercanviador de calor i humitat. Si el ventilador no porta els filtres incorporats, cal considerar l'ús d'un intercanviador de calor i humitat amb característiques antibacterianes entre la peça en "Y" i el pacient, o un intercanviador de calor i humitat entre la connexió en "Y" i el pacient, més un filtre a la branca respiratòria.
- Com que la desconexió del circuit de ventilació mecànica genera aerosols, cal tenir sempre present l'aplicació de les precaucions estàndard.

#### 4.2.2. Persona a persona

S'ha de procurar disminuir el risc de que es transmetin microorganismes entre malalts. Els principals transmissors són els professionals sanitaris. Les principals recomanacions per evitar la transmissió són:

- Complir estrictament les precaucions estàndard quant a higiene de mans, higiene respiratòria i us i equips de protecció personal [5, 15].
- Prioritzar l'ús de preparats amb base alcohòlica per a la higiene de mans.
- Realitzar els canvis i la cura de la traqueostomia en condicions asèptiques. Canviar el tub de traqueostomia per un altre d'estèril o sotmès a alta desinfecció. No està demostrada l'eficàcia de l'aplicació d'agents antimicrobians tòpics al traqueostoma.

### 4.2.3. Modificació dels factors de risc

Hi ha una sèrie d'actuacions que es recomanen per a la prevenció de la infecció respiratòria en pacients greus. Entre aquestes, unes són d'aplicació general i altres més específiques per als pacients amb ventilació mecànica.

- Administrar vacuna antipneumocòccica i antigripal als pacients amb factors de risc (> 65 anys, malaltia pulmonar obstructiva crònica, cardiopaties, diabetis, alcoholisme, cirrosi, immunodepressió, esplenectomia) així com la vacuna antigripal al personal sanitari.
- En pacients postoperats estimular la realització d'inspiracions profundes i la deambulació precoç (iniciar l'entrenament preoperatòriament). Utilitzar l'espírometre incentivat.
- Pautar analgèsia adequada per al control del dolor postoperatori.
- Evitar les extubacions accidentals que obliguin a reintubar [8]. S'ha de tenir cura cada vegada que es mobilitza el malalt i molt especialment quan es retira la sedació per valorar l'estat del pacient.
- Prioritzar la intubació orotraqueal davant de la nasotraqueal. La intubació nasotraqueal s'ha associat a una incidència més gran de sinusitis que la via orotraqueal, i la sinusitis és un factor de risc per al desenvolupament de la pneumònia [16]. La intubació nasotraqueal no és molt comuna al nostre mitjà, però es fa servir en situacions d'intubació orotraqueal difícil o per a algunes intervencions quirúrgiques.
- Utilitzar un tub endotraqueal amb sistema d'aspiració subglòtica contínua de secrecions [17]. Especialment útil durant la primera setmana i si el pacient no rep tractament antibiòtic. La seva efectivitat augmenta quan s'utilitza pneumotaponament de poliuretà.
- Comprovar que la pressió del pneumotaponament estigui entre 25 i 30 cm d'aigua, almenys cada 8 hores [18, 19]. Al mateix temps, cal evitar maniobres de desinsuflació del baló quan es comprovi la pressió. Amb aquest rang s'eviten les lesions sobre la mucosa traqueal i es minimitza el pas de secrecions orofaríngies als pulmons.
- Verificar l'adequada col·locació de les sondes nasogàstriques d'alimentació. Habitualment, la comprovació es realitza mitjançant una radiografia de tòrax per visualitzar la posició del tub endotraqueal; igualment, s'ha de comprovar que la sonda nasogàstica estigui a la cavitat gàstrica.
- Verificar de manera sistemàtica la mobilitat intestinal i la tolerància a l'alimentació enteral per evitar la regurgitació.
- Retirar les sondes nasogàstriques, els tubs orotraqueals i les traqueostomies tan aviat com sigui possible.
- Si no hi ha contraindicació, aixecar la capçalera del llit, amb un angle de 30-45° [20]. D'aquesta manera, s'evita l'aspiració gàstrica a la via aèria.

- Minimitzar el trasllat de pacients fora de la UCI [21]. El trasllat de pacients fora de la UCI s'ha associat a un increment de la incidència de pneumònia.
- Realitzar la higiene oral amb col•lutoris de clorhexidina al 0,12% [22] almenys cada 8 hores.
- Fer descontaminació digestiva selectiva (bucal i gàstrica) i antibiòtics per via sistèmica (durant 48-72 hores). Encara que existeixen estudis sobre descontaminació digestiva selectiva tant a favor com en contra, part de la comunitat científica no la recomana de manera rutinària pel risc d'aparicions de patògens multiresistents. Actualment, cada unitat hauria de valorar-ne la utilització en funció de les seves taxes de pneumònia, quan s'està davant d'un brot, o en pacients amb grans cremades, o en alguns casos de trasplantament com ara el de fetge.
- Fer profilaxi de sagnat digestiu només en pacients amb risc elevat [23]. Aquest risc elevat es considera en pacients amb ventilació mecànica i alteració en la coagulació. Els estudis no han trobat diferències en la incidència de pneumònia associada a la ventilació mecànica amb sucralfat o ranitidina. S'hauria de desaconsellar l'ús d'inhibidors de la bomba de protons com a profilaxi del sagnat digestiu.
- Diàriament, valorar la possibilitat de suspendre la sedació o ajustar-la als nivells mínims [1].

#### 4.2.4. Ventilació mecànica no invasiva

La ventilació mecànica invasiva consisteix en la connexió del pacient a un respirador a través d'un tub endotraqueal o sistemes similars. La ventilació mecànica no invasiva permet la connexió d'un pacient a un respirador sense fer ús d'un tub endotraqueal, mitjançant mascaretes o altres interfases externes (casc, mascareta facial total, mascareta nasal, o endonasal que es fan servir per a nadons).

Cal fer servir ventilació mecànica no invasiva sempre que sigui possible. Existeix força evidència que el seu ús en pacients amb malaltia pulmonar obstructiva crònica és favorable i, encara que hi ha menys estudis, també pot ser útil en pacients immunodeprimits. No existeixen evidències per recomanar-la en pacients amb asma, pneumònia o lesió pulmonar aguda [24]. S'ha de tenir precaució, ja que es poden generar aerosols, per la qual cosa s'hauria d'evitar en pacients amb malalties com la tuberculosi, el virus de la varicel•la o el virus de la grip. En aquestes situacions, s'hauria d'assegurar que se'n fa ús en habitacions amb pressió negativa, ús preferent d'interfase tancada tipus casc, que garanteix més estanquitat, i s'hauria d'apagar el ventilador just abans de retirar-lo, que és quan el risc de dispersió d'aerosols és més gran. Les maniobres que poden generar aerosols es detallen a la taula 3.

**Taula 3**

Maniobres que poden generar aerosols:*
Intubació endotraqueal
Aspiració de secrecions
Broncoscòpia
Nebulització
Qualsevol desconexió del sistema respiratori
Traqueostomia, cures i canvis de la cànula de la traqueostomia
Ventilació amb Ambú®
Ventilació mecànica
Ventilació mecànica no invasiva
Reanimació cardiopulmonar
Fisioteràpia toràcica
Procediments post mortem amb instruments d'alta velocitat

\*S'ha de tenir especial cura en el cas que el pacient tingui grip, varicel·la o tuberculosi. Quan es realitza ventilació amb Ambú® en aquests malalts, cal posar un filtre HEPA entre el malalt i l'Ambú®. Quan calgui realitzar maniobres que puguin generar aerosols, cal prendre les mesures de protecció estàndard i adequar els equips de protecció personal.

#### 4.2.5. Aspiració de secrecions del tracte respiratori

L'aspiració traqueal és una tècnica consistent en l'extracció de secrecions bronquials de l'arbre respiratori a través d'una via aèria artificial o directament a través de la tràquea.

Material:

- Guants estèrils
- Sondes estèrils llargues
- Lubrificants estèrils (en unidosi o aerosol), solució salina o aigua destil·lada, connexió en T o en Y
- Mascareta

També cal valorar l'ús de protecció ocular, si el sistema d'aspiració és obert i existeix risc d'expulsió de secrecions.

Preparació del personal:

- Col·loqueu-vos la mascareta.
- Procediu a realitzar la higiene de les mans.
- Col·loqueu-vos els guants estèrils.

Preparació del pacient:

- Si el malalt està conscient, informeu-lo.

Execució:

- Si no hi ha contraindicacions, col·loqueu el cap del malalt en posició lateral esquerra, i després a la dreta.
- Introduïu la sonda lentament i sense aspirar.
- Un cop la sonda arribi al límit, inicieu-ne la retirada tot aspirant i fent-ne la rotació. L'aspiració no ha de superar els 15 segons.
- Després de retirar la sonda es procedirà a aspirar solució salina per tal de netejar el circuit.
- Si fos necessari, feu de nou l'aspiració de secrecions amb una sonda nova.
- Deixeu-ho tot ordenat i net.
- Repetiu la higiene de mans.

Observacions:

La recomanació del grup és fer servir guants estèrils. Malgrat tot, a la literatura, no existeix consens sobre si cal fer servir guants estèrils o nets.

- La solució salina o l'aigua destil·lada per a la neteja del circuit s'ha de canviar, com a mínim, cada 24 hores.
- La sonda ha de ser d'un sol ús i s'ha d'introduir una sola vegada.
- No hi ha recomanacions sobre si és millor la utilització d'un sistema obert d'aspiració o tancat per a la prevenció de la pneumònia nosocomial [11], però sí que es recomana l'ús de sistemes tancats en pacients que presenten una infecció per un microorganisme de transmissió per l'aire o per gotes, en pacients amb ventilació mecànica, amb necessitats de nivells elevats de pressió positiva al final de l'expiració (PEEP), i en pacients amb síndrome del destret respiratori agut / de l'adult.

## **4.3. Mesures específiques per a serveis especials**

### **4.3.1. Recomanacions especials per a l'anestèsia**

L'administració d'anestèsia general per mitjà del control de la via aèria i de la ventilació pulmonar requereix la connexió del malalt a l'aparell d'anestèsia a través de tubs i circuits. Tot aquest sistema de suport ventilatori és una font potencial de contaminació creuada si no s'apliquen mesures preventives entre els diferents malalts.

Les parts del circuit d'anestèsia que poden ser font de contaminació són:

- El tub endotraqueal
- Els connectors, els colzes i les peces per a l'anàlisi de gasos
- Els tubs de circuit i bosses reservori
- L'aparell d'anestèsia, incloent-hi les vàlvules

Recomanacions:

- Les mesures higièniques del personal i de la manipulació del malalt són fonamentals per a la prevenció.
- Els tubs endotraqueals han de ser d'ús exclusiu per a cada malalt. Totes aquelles parts del circuit d'anestèsia que tenen contacte directe amb el malalt o que poden estar contaminades per matèria orgànica (màscares, laringoscòpis, etc.) s'han de rentar i esterilitzar per a cada nou pacient. Si això no és possible, hauran de ser d'un sol ús.
- Es recomana l'ús d'intercanviadors de calor i humitat (ICH) com a sistema d'humidificació. Aquests intercanviadors han de ser d'un sol ús.
- Les tubuladures han de ser noves per a cada malalt.
- Els equips d'anestèsia cal que segueixin el mateix procediment que els ventiladors. No és necessari emprar filtres bacterians de línia, excepte quan no sigui possible utilitzar tubuladures estèrils per a cada malalt.

#### **4.3.2. Unitats de grans cremats**

A les unitats de grans cremats existeixen una sèrie de recomanacions que cal ressaltar.

- Utilitzar habitacions individuals i mesures d'aïllament de contacte.
- Realitzar escarotomia i fer la cobertura cutània de forma immediata.
- No està recomanada la profilaxi antibiòtica.
- És un dels pocs grups en què s'accepta per a la majoria l'ús de descontaminació digestiva selectiva.

#### **4.3.3. Atenció domiciliària**

El suport, l'ajuda o la suplència de la funció ventilatòria en l'àmbit domiciliari es duu a terme amb ventiladors mecànics específics per a aquest ús i, generalment, utilitzant interfases no invasives.

Tot aquest sistema de suport ventilatori és una font potencial de contaminació si no s'apliquen mesures higièniques adients (vegeu l'apartat 4.2.4 del punt 4.2).

Recomanacions:

- Fer una higiene de mans abans de manipular les tubuladures, les mascaretes o el reservoris d'aigua.
- Les màscares facials s'han de netejar cada vegada que s'embrutin i almenys setmanalment, amb aigua i sabó; cal assecar-les bé.
- Les tubuladures es rentaran cada setmana amb aigua i sabó (o tal com indiqui el fabricant). Cal assecar-les per dintre i per fora amb aire (assecador), o per declivi amb la finalitat d'eliminar l'aigua residual i la potencial proliferació bacteriana.
- Els filtres antibacterians i antivírics de línia de ventilació cal canviar-los una vegada per setmana.
- Cal omplir diàriament el sistema d'humidificació amb aigua destil·lada estèril fins al nivell indicat en el dipòsit. Abans d'omplir el recipient amb aigua estèril cal rebutjar l'aigua restant i rentar-lo.
- La superfície externa del ventilador es pot netejar amb un drap humitejat amb aigua i sabó.
- El respirador i els accessoris (mascaretes, tubuladures) s'han de guardar secs i protegits de la pols, lluny de fonts de calor.
- Rebutjar el material trencat o que funcioni malament.
- És aconsellable realitzar la higiene bucal tres cops al dia i tenir cura de la pell de la cara, dels ulls, i de les mucoses oral i nasal.
- És important seguir les instruccions del fabricant quant a manipulació, neteja i manteniment dels aparells.

#### 4.4. Paquets de mesures per a la prevenció de la infecció nosocomial

Els "paquets de mesures" consisteixen en un conjunt de bones pràctiques clíniques que quan s'apliquen per elles mateixes milloren l'atenció, però quan s'apliquen conjuntament aconseguixen uns resultats substancialment millors. Per tal de convertir-se en un estàndard de maneig, cada element ha de tenir prou evidència científica [1, 25, 26].

Quan l'aplicació d'aquests paquets de mesures es realitza de forma estricta i continuada en el temps, s'aconsegueixen descensos considerables (superiors al 50%) de les taxes de pneumònia associada a la ventilació mecànica [1].

Perquè el resultat sigui òptim, és necessari que el nombre de mesures no sigui excessiu (màxim 5-6) i que se'n realitzi de manera fàcil la quantificació del compliment (llista de control o checklist). Les mesures més utilitzades als diferents paquets de mesures publicades inclouen:

- Higiene oral amb clorhexidina al 0,12%



- Higiene de mans per fricció amb solucions alcohòliques (en els cinc moments que recomana l'OMS)
- Elevació de la capçalera del llit del pacient per sobre dels 30°
- Comprovació periòdica de la pressió del pneumotaponament
- Aspiració subglòtica contínua
- Suspensió diària de la sedació i valoració de la possibilitat de retirar la ventilació mecànica

Es recomana començar per tres mesures de fàcil aplicació, assegurar les taxes de compliment i valorar la introducció d'alguna mesura més.

## Referències bibliogràfiques

1. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2005; 31: 243-8.
2. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003. Recommendations of the CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Respir Care* 2004; 49: 926-39.
3. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. American Thoracic Society Documents. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 388-416.
4. Prevención de las Infecciones Nosocomiales. Guía práctica. 2a ed. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ginebra, 2003.
5. Kollef MH. SMART approaches for reducing Nosocomial Infections in the ICU. *Chest* 2008; 134: 447-56.
6. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D for the VAP Guidelines Committee and the Canadian Critical Care Trials Group. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: Prevention. *Journal of Critical Care* 2008; 23: 126-37.
7. Masterton RG, Galloway A, French G, Street M, Armstrong J, Brown E, Cleverley J, Dilworth P, Fry C, Gascoigne AD, Knox A, Nathwani D, Spencer R, Wilcox M. Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia in the UK: Report of the Working Party on Hospital-Acquired Pneumonia of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2008; 62: 5-34.
8. Torres A, Ewig S, Lode H, Carlet J for The European HAP working group. Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective. *Intensive Care Med* 2009; 35: 9-29.
9. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? *BMJ Infect Dis* 2006; 6: 130-8.
10. Hess DR, Kallstrom TJ, Mottram CD, Myers TR, Sorenson HM, Vines SL; American Association for Respiratory Care. Care of the ventilator circuit and its relation to ventilator-associated pneumonia. *Respir Care* 2003; 48: 869-79.
11. Branson RD. The ventilator circuit and ventilator-associated pneumonia. *Respir Care* 2005; 50: 774-85.
12. Guideline for hand hygiene in health care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2002; 51 (RR-16).
13. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing healthcare-associated pneumonia. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2003; 53 (RR-03): 1-36.

14. Tablan O, Anderson L, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Morbidity and Mortality Weekly Report 2004; 53 (RR-03):1-36.
15. Abbott CA, Dremsa T, Stewart DW, Mark DD, Swift CC. Adoption of a ventilator-associated pneumonia clinical practice guideline. *Worldviews Evid Based Nurs* 2006; 3: 139-52.
16. Holzapfel L, Chevret S, Madinier G, Ohen F, Demingeon G, Couprie A, Chaudet M. Influence of long-term oro- or nasotracheal intubation on nosocomial maxillary sinusitis and pneumonia: results of a prospective, randomized, clinical trial. *Crit Care Med* 1993; 21: 1132-8.
17. Valles J, Artigas A, Rello J, Bonsoms N, Fontanals D, Blanch L et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995; 122: 179-86.
18. Rello J, Soñora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Vallès J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory care. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 111-5.
19. Díaz E, Rodríguez AH, Rello J. Ventilator-Associated Pneumonia: Issues related to the artificial airway. *Respir Care* 2005; 50: 900-6.
20. Drakulovic M, Torres A, Bauer T, Nicolas J, Nogué S, Ferrer M. Supine position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: A randomised trial. *Lancet* 1999; 354: 1851-8.
21. Kollef MH, Von Harz B, Prentice D, Shapiro SD, Silver P, St. John R, Trovillion E. Patient transport from intensive care increases the risk of developing ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1997; 112: 765-73.
22. Chlebicki MP, Safdar N. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2007; 35: 595-602.
23. Cook DJ, Guyatt G, Marshall J, Leasa D, Fuller H, Hall R, Peters S, Rutledge F, Griffith L, McLellan A, Wood G, Kirby A, for the Canadian Critical Care Trials Group. A comparison of sucralfate and ranitidine for the prevention of upper gastrointestinal bleeding in patients requiring mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1998; 338: 791-7.
24. Keenan SP, Mehta S. Noninvasive ventilation for patients presenting with acute respiratory failure: the randomized controlled trials. *Respir Care* 2009; 54: 116-26.
25. Institute for Healthcare Improvement. Getting started kit: prevent ventilator-associated pneumonia. How-to guide. 2008. Disponible a: <http://www.premierinc.com/safety/topics/bundling/downloads/03-vap-how-to-guide.pdf>. Accés: 20 de maig del 2009.
26. Díaz E. Prevenció de la pneumònia associada a la ventilació mecànica: Projecte FADO. *Annals de Medicina* 2008; 19 supl. 3: 28-9.

## **5. Prevenió de la infecció respiratòria de causa instrumental**

### **5.1. Definicions: neteja, desinfecció i esterilització**

El potencial rol de l'entorn i del material mèdic emprat per a l'assistència de les persones, en la transmissió d'infeccions en l'àmbit sanitari és prou conegut i està suficientment documentat. Per aquest motiu, en la prevenció de la infecció respiratòria es considera de gran importància l'existència de programes de prevenció i seguiment epidemiològic de les infeccions, de polítiques adequades i assenyades sobre l'ús dels desinfectants, de protocols per al reprocessament dels materials i de les superfícies escrits i actualitzats, així com de programes de formació continuada que promoguin el compliment d'estratègies validades, dirigits a tots els professionals i els usuaris que ho requereixin [1-5].

L'estructura de l'espai també és rellevant, tant per a l'execució dels procediments com per a la protecció del personal sanitari.

Cal disposar d'un espai físic específic per a la neteja i la desinfecció del material, separat de l'àrea assistencial, airejat i segons el desinfectat emprat amb extractor de vapors. Aquest espai ha de ser ampli, ja que hi haurà d'ubicar un safareig, preses d'aigua, de buit, d'aire, contenidors, màquines automàtiques, aparells d'esterilització, armaris, etc. [2, 3].

El personal que realitzi aquests procediments haurà de tenir a la seva disposició un EPP [1, 2, 6].

Finalment, cal recordar que és important llegir les instruccions del fabricant quant a manipulació, neteja, esterilització i compatibilitat dels materials amb els desinfectants, així com les instruccions sobre manteniment [2, 7].

#### **5.1.1. Neteja, desinfecció i esterilització**

**Neteja:**

Acció d'arrossegar la matèria aliena a l'objecte que es vol netejar, com la pols i la matèria orgànica (sang, secrecions, microorganismes), mitjançant aigua, detergents i acció mecànica. A més de l'eliminació de la brutícia i de la matèria orgànica present també elimina, per arrossegament, un gran nombre de microorganismes [1].

La neteja es compon de cinc accions essencials: mullada, ensabonada, fricció, esbandida i assecat. Cal tenir sempre present la temperatura de l'aigua, el tipus de sabó i l'acció mecànica necessària per garantir un procés adequat (taula 4).

**Taula 4. Procediment de neteja**

Requeriments
Utilitzar aigua tèbia (entre 22°C i 43°)
Sabó enzimàtic, proteolític.
Raspalls de diverses mides i formes
Procediment
Submergir el material dins l'aigua sabonosa.
Friccionar totes les superfícies, les ranures i els canals per desprendre la matèria aliena a l'instrumental.
Esbaldir amb aigua abundant a fi d'arrossegar la matèria orgànica i el sabó.
Assecar completament.

Un cop acabada la tècnica per evitar que la matèria orgànica es fixi, cal netejar el material al més aviat possible.

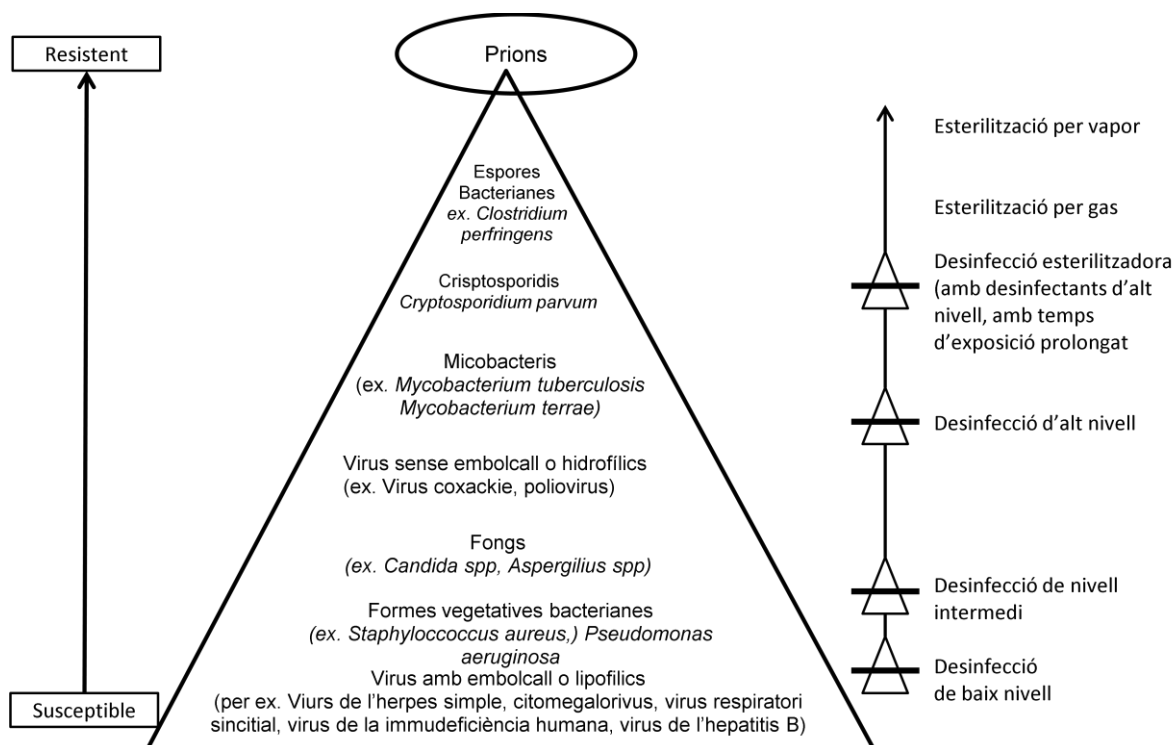
La neteja és el pas previ imprescindible perquè els procediments de desinfecció i esterilització siguin òptims. Amb la neteja s'aconsegueixen reduccions altes de càrregues microbianes en els materials, a la vegada que s'elimina matèria que impediria l'adequada penetració dels agents esterilitzants o desinfectants.

**Desinfecció:**

És el procés que destrueix els microorganismes, excepte les espores bacterianes, dels objectes inanimats. Es pot realitzar per mètodes químics o físics [1].

Se'n distingeixen tres nivells segons els microorganismes que s'aconsegueix eliminar (vegeu la taula 5).

**Taula 5. Resistència dels microorganismes als desinfectants en ordre ascendent segons Murray [1]**



El procés de desinfecció pot ser incomplet o incorrecte si el material no ha estat rentat adequadament i si no es mantenen les constants d'exposició al desinfectant: temps, temperatura, concentració de la dilució i pH.

Els diferents nivells de desinfecció definits, en relació amb la quantitat i el tipus de microorganismes que s'eliminen —alt, intermedi, baix—, dependran del tipus de desinfectant —en relació amb el seu potencial de destrucció— i l'exposició adequada a aquest.

Cada material en concret requereix ser sotmès a un procés determinat de desinfecció o esterilització en funció del risc d'infecció que comporta. Es defineix com a material de risc semicrític aquell que contacta amb membranes mucoses i pell no intacta. La major part dels materials destinats al diagnòstic, el suport o el tractament respiratori es troben dins d'aquest grup. El material semicrític (equips d'anestèsia, equips de teràpia respiratòria, endoscòpis.) s'han d'esbaldir amb aigua estèril (Decret 352/2004 de 27 de juliol DOGC 4185 "Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi"). Aquests materials han d'estar lliures de formes vegetatives, però hi són permeses càrregues baixes d'espores bacterianes, ja que les membranes del pulmó són, en general, resistents a les infeccions causades per aquestes espores (taula 6). Per a més informació sobre els materials i els criteris de classificació, vegeu l'annex 1.

**Taula 6. Criteris d'Spaulding. Classificació de material [1]**

Materials crítics	Materials d'alt risc. Aquells que estaran en contacte amb teixits estèrils o el sistema vascular. Requereixen esterilització.
Materials semicrítics	Materials de risc intermedi. Aquells que estaran en contacte amb membranes mucoses o pell no íntegra. Requereixen desinfecció d'alt nivell.
Materials no crítics	Materials de risc baix. Aquells que estaran en contacte amb pell intacta. Requereixen desinfecció de nivell intermedi o baix.

**Esterilització:**

Consisteix en l'eliminació de qualsevol forma de vida microbiana, incloses les espores, ja sigui mitjançant mètodes físics o químics [1].

El mètode d'esterilització més comú als hospitals és el vapor d'aigua (autoclau), que només pot ser utilitzat per materials termoresistents.

Actualment, hi ha disponibles procediments d'esterilització per a materials termosensibles més segurs i fàcils de manejar que l'esterilització per òxid d'etilè, motiu pel qual en molts centres es van canviant [8,9].

Tot el material sotmès a esterilització ha d'haver-se netejat prèviament per aconseguir la màxima eficàcia del procediment.

No cal desinfectar prèviament els materials que s'esterilitzaran (vegeu el manual "Recomanacions per a l'esterilització del material sanitari a l'atenció primària" 2004 [10]).

## **5.2. Equips d'exploració i de teràpia respiratòria**

### **5.2.1. Material diagnòstic**

#### **5.2.1.1. Broncoscopis**

L'endoscòpia respiratòria permet l'accés i la visualització directa de la via aèria amb finalitats diagnòstiques i terapèutiques.

Els broncoscopis (FB) posseeixen un disseny intern complex, fràgil i costós, i disposen d'un ampli ventall d'accessoris. Els accessoris poden ser d'un sol ús o reutilitzables [2].

Fent servir la definició d'Spaulding, considerem material semicrític l'FB en utilització diagnòstica i les vàlvules. Considerem material crític les pinces de biòpsia, els fiadors i les agulles.

Procés de neteja i desinfecció:

Immediatament després de realitzar l'exploració, s'han d'esbaldir els canals de biòpsia i d'aspiració amb una solució salina o aigua durant vint segons, amb la finalitat de retirar les restes orgàniques que poden adherir-se a les parets i dificultar la seva posterior neteja i desinfecció [11,12]. Cal netejar també la superfície externa del broncoscopi retirant amb unes gases o amb esponges les restes de moc o sang que hi hagi.

Si la broncoscòpia es realitza fora de l'àrea habitual (p. ex. UCI), el material s'ha de retornar protegit tan aviat com sigui possible a fi de no endarrerir el seu reprocessament [6].

Si hi ha fuites no es garanteix el funcionament ni la desinfecció de l'aparell. És, per tant, necessari que abans de submergir el broncoscopi es realitzi un control de fuites i es verifiqui que durant el procediment l'aparell no ha patit desperfectes.

En cas que el control de fuites previ al rentat sigui negatiu, i el que fa la màquina rentadora sigui positiu, s'ha de considerar que existeix una fuga i s'haurà d'enviar al servei de manteniment, i avisar-los que no s'ha pogut fer el rentat corresponent [2].

La neteja mecànica meticulosa redueix de tres a quatre vegades la càrrega de microorganismes i és el pas obligat abans de realitzar la desinfecció. S'ha de seguir una tècnica rigorosa i estandarditzada [6].

Separar i desmuntar els accessoris i protegir amb els seus taps les parts elèctriques.

- Fer la neteja mecànica de la superfície externa de l'FB amb esponja o gases i una solució de sabó enzimàtic i aigua.
- Submergir l'FB en aquesta solució aproximadament cinc minuts i realitzar una neteja acurada de l'aparell, els connectors i els accessoris. Els canals s'han de netejar diverses vegades per arrossegament amb raspalls que permetin accedir a totes les superfícies internes.
- Una vegada net, s'ha d'esbaldir amb abundant aigua corrent.
- La solució de neteja no s'ha de reutilitzar i els raspalls han de ser d'un sol ús o, en el seu defecte, cal desinfectar-los (alt nivell) o esterilitzar-los després de cada ús.

Els models de FB no submergibles en la seva totalitat s'haurien de retirar de la pràctica assistencial, ja que no se'n pot garantir la desinfecció.

Els aparells de neteja per ultrasons són útils per a la neteja dels petits accessoris.

Cal seguir les instruccions del fabricant per conèixer les dilucions i les seves caducitats, el temps d'immersió i les compatibilitats dels diferents materials [2, 6, 13]



La desinfecció d'alt nivell dels fibrobroncoscopis i els accessoris es pot fer per immersió o utilitzant màquines automàtiques [6].

Desinfecció d'alt nivell per immersió:

- Submergir completament l'FB i els accessoris dins la solució de desinfectant d'alt nivell.
- Irrigar tots els canals amb una xeringa amb l'objectiu que totes les cares internes estiguin en contacte amb el desinfectant.
- Esbaldir els canals interns i el broncoscopi amb aigua estèril per tal d'eliminar els residus químics dels desinfectants.

Una vegada finalitzat el procés de desinfecció d'alt nivell, és important assegurar l'assecat dels instruments per dintre i per fora. L'aire comprimit ajuda a eliminar l'aigua residual i la potencial proliferació bacteriana.

Tot i que alguns protocols i guies encara aconsellen la utilització d'alcohol 70% per assecar els canals dels fibroscopis, al final del dia [1, 6, 13] no hi ha evidència clara que el seu ús sigui efectiu per prevenir la contaminació de l'endoscopi, i en alguns països no es recomana per les seves propietats de fixació i els potencials riscos d'inflamació en procediments electroquirúrgics [7, 13].

Desinfecció d'alt nivell amb màquines automàtiques:

La seva utilització agilitza el procés, evita errades de manipulació, estandarditza la desinfecció, disminueix l'exposició del personal als desinfectants i permet disposar de controls i registres que minimitzen els riscos de contaminació. La seva utilització no exclou la neteja manual prèvia.

Les màquines d'elecció han de disposar de programes d'autodesinfecció, de control de fuites previ a l'inici del cicle i han de garantir la qualitat de l'aigua utilitzada per esbaldir.

Esterilització:

Tot i que és preferible fer servir material d'un sol ús, l'esterilització està indicada per a l'instrumental considerat crític que s'ha de reutilitzar [1].

#### Emmagatzematge i transport:

Una vegada desinfectats o esterilitzats, cal guardar els broncoscopis en zones ventilades, protegits dins d'una bossa o embolicats amb una talla. Si s'han de penjar es farà per l'extrem proximal, sense les vàlvules, i protegits de pols.

Si utilitzem una maleta per al transport de fibrobroncoscopis bruts, aquesta també s'ha de netejar i desinfectar cada vegada [1, 2, 6, 13].

#### Controls bacteriològics, químics i registres:

Les revisions bibliogràfiques descriuen infeccions, pseudoinfeccions i brots relacionats amb els broncoscopis.

Les causes potencials depenen de:

- El fibroscopi i els accessoris (fissures, mal rentat)
- Les màquines automàtiques (errades en els cicles, brutícia en els tubs, aigua contaminada en el cicle d'esbaldida, dilució del detergent)
- Les solucions contaminades (detergent, anestèsic, aigua)
- El temps de desinfecció insuficient.
- La falta d'experiència i coneixements del personal que realitza el procediment [14]

És important dur a terme tests microbiològics i químics a fi de garantir la qualitat dels processos d'esterilització i desinfecció dels endoscopis.

No es disposa d'evidència científica sobre els tipus de tests microbiològics, ni sobre la periodicitat en què s'han de fer; les recomanacions varien segons els països [1, 15].

En general, es recomana fer cultius microbiològics dels canals dels fibroscopis, de l'aigua i de la rentadora una vegada al mes i cada vegada que se sospiti contaminació. No s'hauria d'estar més de tres mesos sense fer el control [2, 14].

- Els controls bacteriològics manuals es realitzen mitjançant una tècnica estèril: col·locar l'FB sobre una talla estèril.
- Omplir el canal amb 10 ml de sèrum fisiològic estèril.
- Esperar cinc minuts i recollir el sèrum en un tub estèril mitjançant injecció amb xeringa.
- La mostra s'ha de cultivar per bacteris, micobacteris i fongs [2].
- No es pot utilitzar l'FB fins que el resultat del control surti negatiu.

És necessari establir un sistema de registre adequat tant pel que fa al material com el personal, a fi d'efectuar la traçabilitat. Cada centre establirà el seu propi sistema de traçabilitat [1, 11].

### 5.2.1.2. Equips de mesura de la funció pulmonar

Són aparells destinats a mesurar volums de gas, pics de flux i altres variables de la funció respiratòria. Dins d'aquests equips s'inclouen els incentivadors respiratoris (milloren la capacitat inspiratòria), els espiròmetres, els espiròmetres de butxaca, els mesuradors de flux, els pletismògrafs, els aparells de mesura de la difusió pulmonar i els aparells per a les proves d'esforç.

Recomanacions:

- Fer una higiene de mans abans i després de cada manipulació.
- No cal esterilitzar o desinfectar rutinàriament la maquinària interna dels aparells de mesura de la funció pulmonar entre usos per a diferents pacients.
- Setmanalment, cal rentar amb aigua i sabó les superfícies externes i totes les parts que sigui possible, i assecar-ho rigorosament.
- Les embocadures, les pinces i els incentivadors han de ser d'un sol ús.
- Les embocadures i les tubuladures reutilitzables han de ser esterilitzades o desinfectades (alt nivell) entre malalts.
- Els espiròmetres de butxaca, els sensors d'oxigen i altres dispositius en contacte amb mucoses o aire exhalat s'han d'esterilitzar o desinfectar (alt nivell) entre malalts.
- No és necessari utilitzar filtres bacterians i antivírics, excepte quan no sigui possible utilitzar tubuladures estèrils per a cada pacient [3].

### 5.2.2. Material de suport

#### 5.2.2.1. Ventiladors i equips d'anestèsia

Són aparells mecànics destinats al suport, l'ajuda o suplència de la funció ventilatòria. Es poden emprar en diferents situacions, durant l'anestèsia, en pacients crítics tant en l'àmbit intrahospitalari com durant el transport sanitari, i també a domicili bàsicament per a ventilacions no invasives realitzades amb interfases externes (mascaretes nasals, nasobucals, etc.).

En el mercat es troben ventiladors de marques comercials diferents que són emprats tant intrahospitalàriament com extrahospitalàriament; tot i que es maneguen en funció de la patologia del pacient, tenen en comú l'estructura de format i de funcionament:

- Tubs d'entrada de gasos (oxigen i aire). Les entrades de gasos disposen de filtres per evitar la penetració de partícules procedents dels circuits de gasos. Cal dir, però, que la majoria d'hospitals tenen aire sintètic que no té presència de partícules.
- Estructura interna tancada. Mai no s'ha d'obrir per manipular-la o netejar-la.
- Circuits inspiratori i espiratori externs. Alguns ventiladors de nova generació tenen integrat el circuit inspiratori i només l'espiratori és extern. Hi ha ventiladors que

disposen de filtres inspiratoris i espiratoris per protegir tant el pacient en l'entrada inspiratòria com el ventilador i l'entorn en l'espiració.

Les tubuladures de ventilació emprades a l'hospital solen ser unidireccionals (una línia d'entrada i una de sortida) connectades per una "Y", mentre que les tubuladures de transport i les de ventilació no invasiva tenen una sola línia amb una vàlvula bidireccional per a la inspiració o espiració. Aquestes tubuladures són d'ús exclusiu per a cada pacient i, per tant, cal que siguin rebutjades després del seu ús. En ventilació domiciliària les tubuladures utilitzades són de llarga durada, de silicona habitualment. Cal que la seva manipulació es faci el més asèptica possible, mantenir-les netes i fer descontaminacions un cop per setmana tal com indiqui el fabricant.

El material que compon els elements reutilitzables dels ventiladors —circuitos inspiratoris i espiratoris, filtres, receptacles de condensació, vàlvules bidireccionals— té capacitat per ser sotmès a esterilització per vapor d'aigua, ja que sol ser termoresistent. Cal, però, comprovar les indicacions del fabricant abans de sotmetre un material a reprocessament.

És recomanable disposar de suficients circuits de recanvi per facilitar el treball de l'equip d'esterilització i poder reprocessar els materials sense la urgència de mantenir un ventilador inactiu durant el temps que dura el reprocessament. En cas que es requereixi el material de forma ràpida, caldrà sotmetre'l a desinfecció submergint-lo en desinfectant d'alt nivell, esbaldint amb aigua estèril i fent l'assecat de les peces amb una talla estèril i en làmpada de calor. Per a aquesta opció, queden exclosos els filtres de ventilació que no es poden mullar, ja que perden la seva capacitat filtrant [3-5, 8,12].

Es disposen de nombroses referències pel que fa a la relació entre sistemes d'humidificació i infecció respiratòria. Els sistemes d'humidificació disponibles al mercat es divideixen en:

- Sistemes passius o intercanviadors de calor i humitat (ICH). Són d'ús exclusiu per a cada pacient i es recanvien cada 48 hores.
- Sistemes actius per aigua calenta. Les tubuladures i les cassoletes són d'ús exclusiu per a cada pacient. S'omplen amb aigua estèril. L'aparell escalfador és reutilitzable i cal reprocessar-lo netejant les superfícies i fent una desinfecció de baix nivell un cop es retira el sistema del pacient.

Recomanacions:

- Cal netejar, desinfectar i esterilitzar el ventilador i totes les peces sempre entre pacients. I també s'ha de netejar i desinfectar l'estructura externa del ventilador.
- Les tubuladures de ventilació un cop tretes s'han de rebutjar si són d'un sol ús, i si no ho són cal reprocessar-les sotmetent-les a esterilització o desinfecció d'alt nivell.

- Cal retirar els circuits externs espiratori i inspiratori, netejar-los amb aigua i sabó, i reprocessar-los mitjançant esterilització o desinfecció d'alt nivell.
- Cal emprar, sempre que sigui possible, material d'un sol ús.
- És recomanable fer el muntatge del ventilador de forma asèptica: higiene de mans previ i fent les connexions de circuit-línies-pacient evitant la contaminació del circuit.
- Els equips d'anestèsia cal que segueixin el mateix procediment que els ventiladors. No és necessari emprar filtres bacterians de línia excepte quan no sigui possible utilitzar tubuladures estèrils per a cada malalt.
- Cal utilitzar filtres d'alta eficàcia en la tubuladura espiratòria en malalts ventilats amb requeriment d'aïllament respiratori per prevenir l'exposició dels professionals a aerosols.

#### **5.2.2.2 Material d'intubació**

És tot el material necessari per obrir i mantenir permeable la via aèria. Inclou: laringoscopi, pales, tubs, cànules, guies, mossegadors, pinces, respiradors manuals (Ambú□) amb vàlvula i reservori, i material per aspirar secrecions.

Recomanacions:

1. Preferentment es farà servir material d'un sol ús.
2. El material que es reutilitzi i entri en contacte amb mucoses o secrecions es considerarà de risc intermedi, i requerirà desinfecció d'alt nivell. En aquest grup s'hi inclouen les pales del laringoscopi, les vàlvules dels respiradors manuals (Ambú□), les cànules, les màscares i les guies.

#### **5.2.3. Material per a l'administració de tractaments**

##### **5.2.3.1 Sistemes o aparells per a l'administració d'oxigen**

L'administració d'oxigen es pot realitzar mitjançant diferents dispositius (o aparells) depenent de la concentració i flux desitjats, i del medi en el qual s'administra: hospitalari, domiciliari.

Els sistemes més habituals són les ulleres nasals, les màscares facials (simples, Venturi, amb reservori, Boussignac, nasobucals o nasals per ventilació no invasiva) i les campanes o carpes.

Tots aquests dispositius es connecten a les preses de paret o a les bombones de gas mitjançant un cabalímetre o mesurador de flux. Si la concentració d'oxigen és superior al 40% se solen utilitzar humidificadors.

Recomanacions:

1. Fer una higiene de mans abans i després de fer el procediment.
2. Les tubuladures, les ulleres nasals i les mascaretes són d'un sol ús i s'han de canviar entre malalts.

3. El material que es reutilitzi es processarà com a material semicrític, la qual cosa requerirà desinfecció d'alt nivell o esterilització.
4. Les màscares facials s'han de netejar amb aigua i sabó, sempre que s'embrutin i almenys un cop a la setmana si el pacient està al domicili.
5. Els cabalímetres o mesuradors de flux cal netejar-los i fer una desinfecció de baix nivell entre malalts.

L'aigua per humitejar l'aire ha de ser sempre estèril.

Els humidificadors de paret mai no s'han de reomplir. Si són d'ampolla, aquesta es canviarà entre malalts; si són de dipòsit, cal netejar-los amb aigua i detergent cada 24 hores i entre pacients [2].

#### **5.2.3.2. Sistemes o aparells per a la inhalació de fàrmacs**

Els sistemes d'inhalació de fàrmacs es componen d'un cartutx pressuritzat de dosi controlada que genera partícules d'entre 1 i 5 micres, una vàlvula dosificadora i un envàs extern de plàstic. També es poden fer servir sistemes inhaladors de pols que són activats per la inspiració del malalt.

Per millorar l'eficiència dels inhaladors s'utilitzen càmeres inhalatòries entre el cartutx i el malalt.

Quan cal inhalar fàrmacs en pacients amb ventilació mecànica, s'usen càmeres espaiadores que es connecten entre el circuit inspiratori i la connexió en "Y" del malalt, retirant prèviament l'intercanviador de calor i humitat (ICH).

Recomanacions:

1. Fer una higiene de mans abans i després de l'administració d'inhaladors.
2. Cal fer una higiene bucal dels malalts en acabar la inhalació.
3. Els inhaladors han de ser d'ús individual.
4. La neteja de l'envàs extern de plàstic cal fer-la amb aigua, detergent.
5. Els dispositius de pols seca no es poden mullar, cal passar-los-hi un drap sec.
6. Les càmeres espaiadores són rebutjables.
7. Les càmeres inhalatòries s'han de desmuntar i netejar amb aigua i sabó, cal guardar-les convenientment protegides.
8. Les càmeres i els envasos són d'ús individual. Si s'haguessin de reutilitzar caldria considerar-les com a material semicrític [2, 3].

#### **5.2.3.3. Sistemes o aparells de nebulització**

Són aparells que per efecte Venturi o per vibració generen partícules d'aerosols de diferents mides.

Existeixen nebulitzadors de disc, pneumàtics d'alt o baix volum i ultrasònics.

Recomanacions:

1. Fer una higiene de mans abans i després de fer el procediment.
2. Cal fer una higiene bucal i facial del malalt després de la nebulització.
3. Emprar líquids estèrils i administrar-los de forma asèptica.
4. Preferentment s'han d'utilitzar vials monodosi. Si s'utilitzen vials de medicació de múltiples dosis, s'han de manipular, dispensar i guardar segons instruccions del fabricant.
5. Els aparells de nebulització han de ser d'ús individual:
  - a. Els de petit volum necessiten neteja i desinfecció d'alt nivell entre tractaments d'un mateix malalt o substitució per altres estèrils cada 24-48 hores. L'esbaldida s'ha de fer amb aigua estèril.
  - b. Els nebulitzadors de carpa, els d'alt volum, i els seus reservoris es netejaran cada 24 hores en un mateix malalt. Entre malalts es farà desinfecció d'alt nivell.
6. No s'han de fer servir humidificadors ni nebulitzadors d'alt volum que generin aerosols, tret que puguin ser esterilitzats diàriament. Cal omplir-los sempre amb aigua estèril.
7. En pacients amb ventilació mecànica, cal canviar el circuit de nebulització cada 48 hores. S'ha d'evitar que la condensació que hi ha a les tubuladures passi a la via aèria del malalt [2, 3].

## Referències bibliogràfiques

1. *Antisèptics i desinfectants. Recomanacions per a la prevenció de la infecció als centres sanitaris*. 2a ed. rev. Generalitat de Catalunya, Departament de Salut, 2006.
2. Burgués C, Carrillo B, Puzo C, Sastre A. *Limpieza, desinfección y esterilización del instrumental de broncoscopia*. Manual SEPAR de Procedimientos. Madrid, 2002.
3. Centers for Disease Control and Prevention. *Guidelines for Preventing Health-Care Associated Pneumonia*, 2003; MMWR Recommendations and Reports, 26 de març del 2004; 53 (RR03): 1-36.
4. Crnich CJ, Safdar N, Maki DG. *The role of the intensive care unit environment in the pathogenesis and prevention of ventilator-associated pneumonia*. Respir Care 2005; 50 (6): 813-36.
5. Siegel JD, Rhienhart E, Jackson M, Chiarello L, and the Healthcare infections control practices advisory committee (HICPAC). *Management of Multidrug-Resistant Organisms in Healthcare Settings*. CDC, 2006.
6. Mehta A, Prakash U, Garland R et al. American College of Chest Physicians and American Association for Bronchology Consensus Statement: *Prevention of Flexible Bronchoscopy-Associated Infection*. Chest 2005; 128: 1742-175.
7. ESGE-ESGENA Guideline: *Cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy*. Actualització: 2008.
8. Rutala WA, Weber DJ. *Clinical effectiveness of low-temperature sterilization technologies*. Infect Control Hosp Epidemiol 1998; 19: 798-804.
9. <http://www.fda.gov/cdrh/ode/germlab.html>. **Informació sobre desinfectants usats per a materials termosensibles.**
10. *Recomanacions per a l'esterilització del material sanitari a l'Atenció Primària*. Generalitat de Catalunya, Departament de Salut, 2004.
11. Rutala WA, Weber DJ and the Healthcare infections control practices advisory committee (HICPAC). *Guidelines for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities*. CDC, 2008.
12. Mirabete M, Ricart M, Barcenilla F. *Mantenimiento de respiradores y equipamiento respiratorio*. A: Medicina Intensiva Respiratoria. De Mendoza D, Rodríguez A, Díaz E, Rello J, editors. Silva Editorial. Tarragona, 2008.
13. Andrés Martín, A. *Mantenimiento, cuidados y desinfección del fibrobroncoscopio*. Broncoscopia pediátrica. 2a ed. Madrid, 2008.
14. ESGE-ESGENA Guideline for quality assurance in reprocessing: *Microbiological surveillance testing in endoscopy*. 2007.
15. *Microbiological testing of gastrointestinal and respiratory endoscopes and automated flexible endoscope reprocessors*. Digestive Health Foundation. Sydney, 2008.



## 6. Recomanacions per a les ambulàncies

Els equips de teràpia respiratòria de les ambulàncies poden actuar de mecanisme de transmissió creuada de les infeccions si no se segueixen de manera estricta les mesures recomanades en aquesta monografia.

A més, com a mesura addicional cal posar filtres antibacterians i antivírics nous per a cada malalt en tots aquells aparells que ho permetin.

Durant els trasllats i a les zones d'espera, cal col·locar una mascareta quirúrgica a tots els malalts amb sospita o confirmació de tenir una infecció respiratòria. Si el pacient porta mascareta no és necessari que els professionals que fan el trasllat en portin.

## 7. Annexos

### Annex 1: Materials i grups de risc

Material	Risc
<b>Material d'intubació</b>	
Laringoscopi	Semicrític
Tubs endotraqueals	Semicrític
Guies	Semicrític
Cànules de Guedel	Semicrític
Reanimadors manuals (Ambú®)	Semicrític No crític
Vàlvula unidireccional	
Reservori	
Cànula orofaríngia	No crític
Pinces de Magill	Semicrític
Fonendoscopi	No crític
<b>Equips d'administració d'oxigen</b>	
Màscara facial, nasobucal i nasal de ventilació no invasiva	Semicrític
Venturi	
Boussignac	
Cànula nasal	Semicrític
<b>Ventilació mecànica</b>	
Circuits inspiratori i espiratori	Semicrític
Sensors	Semicrític
Tubuladures	Semicrític
Pantalles	No crític
Suports	No crític
Humidificadors d'aigua calenta:	Semicrític No crític
Circuits	
Escalfador	
"Pulmonets"	Semicrític
<b>Diagnòstic i tractament</b>	
Broncoscopis	Semicrític
Accessoris del fibrobroncoscopi (pinces, etc.)	Crític
Sondes	Semicrític
Incentivadors	Semicrític
Espiròmetres	Semicrític
Nebulitzadors	Semicrític
Inhaladors	Semicrític
Càmeres inhalatòries	Semicrític
Càmeres espaiadores	Semicrític

Adaptat per Mirabete. (10)

## Annex 2 Resum dels desinfectants més utilitzats segons nivells de desinfecció

Nivell de desinfecció	Microorganismes	Desinfectant	Dilució	Temperatura	Temps d'exposició	Materials
Baix	Bacteris Virus amb embolcall Fongs	Amonis quaternaris	0,4 - 1,6%	Ambient	10'	no crítics
Intermedi	Bacteris Virus sense embolcall Virus amb embolcall Fongs	Alcohol etílic Alcohol isopropílic Hipoclorit sòdic Fenols	60 - 70% 100 ppm 0,4 - 5%	Ambient Aigua freda Ambient	5' 5' 10'	
Alt	Bacteris	Àcid peracètic	0,2 - 0,35%	25°C	5 - 10'	Semicrítics
	Virus	Orto-ftalaldehid	0,55%	20°C	10 - 12'	
	Fongs	Hipoclorit sòdic	1.000 ppm	Ambient	10 - 15'	
	Micobacteris	Peròxid d'hidrogen	6 - 7,5%	20°C	30'	
Esterilització	Bacteris Virus	Autoclau	Prebuit Gravetat	121 - 132°C	3 - 30'	Crítics
	Fongs	Àcid peracètic	1%	50 - 56°C	20 - 30'	
	Micobacteris	Peròxid d'hidrogen Gas plasma	58%	< 50°C	28 - 75'	
	Espores bacterianes ( <i>Clostridium perfringens</i> )	Òxid d'etilè	100%	45 - 65°C	8 - 12 h	